

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-250823

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

A61B 5/11

(21)Application number : 06-041594

(71)Applicant : ANIMA KK

(22)Date of filing : 11.03.1994

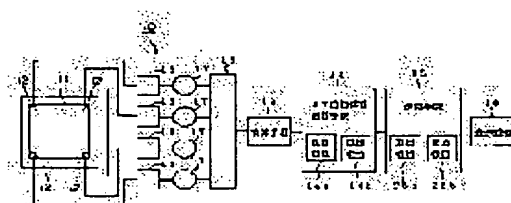
(72)Inventor : OKUDA TOSHIHITO

(54) CENTER OF GRAVITY OSCILLATION METER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a center of gravity oscillation meter which enables the examination of the positional relationship between a true position of the center of gravity and the center position of the center of gravity measured as well.

CONSTITUTION: This apparatus is provided with a detection plate 11 where both feet of a subject are put, a plurality of load detecting means 12 which are provided on the detection plate 11 to detect the center of the overall load working on both feet of the subject, an arithmetic means 13 to calculate the position of the center of gravity of the subject based on a detection signal from the load detecting means 12 and an XY coordinate position memory means 14 which converts the center position of gravity calculated by the arithmetic means 13 to a position on an X-Y coordinate preset to store it as XY coordinates. The detection plate 11 is provided with a center point detecting means to detect where the apparent center point of both the feet put thereon is located on the X-Y coordinates.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.02.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2760473

[Date of registration] 20.03.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-250823

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/11		8825-4C	A 6 1 B 5/ 10	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-41594

(22) 出願日 平成6年(1994)3月11日

(71) 出願人 000101558

アニマ株式会社

東京都新宿区西新宿八丁目4番1号 ナル
コビル4階

(72) 発明者 奥田 敏仁

神奈川県相模原市豊町10番地14号

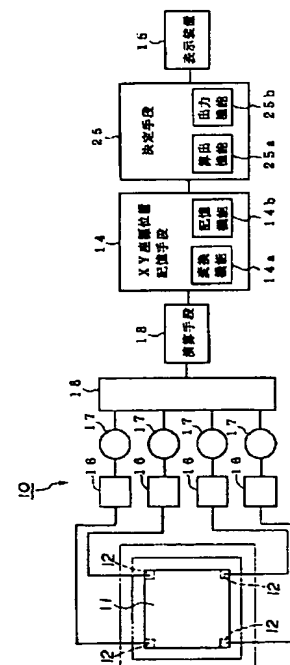
(74) 代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 重心動揺計

(57) 【要約】

【目的】 真の重心位置と測定された重心中心位置との位置関係をも調べることでできる重心動揺計を提供する。

【構成】 被検者の両足が共に乗せられる検出板11と、検出板11に設けられて被検者の両足にかかる全荷重の中心を連続的あるいは断続的に検出する複数の荷重検出手段12と、これら荷重検出手段12からの検出信号に基づき、被検体の重心位置を算出する演算手段13と、この演算手段13によって算出された重心位置を予め設定されたX-Y座標上の位置に変換してこれをXY座標として記憶するXY座標位置記憶手段14と備えている。検出板11には、これに乗せられた両足の見掛けの中心点がX-Y座標上のいずれにあるかを検知する中心点検知手段19が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検者の両足が共に乗せられる検出板と、該検出板に設けられて前記被検者の両足にかかる全荷重の中心を連続的あるいは断続的に検出する複数の荷重検出手段と、これら荷重検出手段からの検出信号に基づき、前記被検体の重心位置を算出する演算手段と、この演算手段によって算出された重心位置を予め設定された X-Y 座標上の位置に変換してこれを X Y 座標として記憶する X Y 座標位置記憶手段とを具備してなり、前記検出板に、これに乗せられた両足の見掛けの中心点が前記 X-Y 座標上のいずれにあるかを検知する中心点検知手段が設けられてなることを特徴とする重心動揺計。

【請求項 2】 請求項 1 記載の重心動揺計において、前記中心点検知手段が、縦横に直交して配設された縦固定定規および横固定定規と、縦固定定規に略直交して設けられ、かつ該縦固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一对の横可動定規と、横固定定規に略直交して設けられ、かつ該横固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一对の縦可動定規とを有し、前記縦固定定規および横固定定規に、前記 X-Y 座標に対応したスケールがそれぞれ設けられてなることを特徴とする重心動揺計。

【請求項 3】 請求項 1 記載の重心動揺計において、前記中心点検知手段が、前記 X-Y 座標に対応して検出板上にマトリックス状に設けられた多数のセンサからなり、かつ該センサが、その表面部に被検者の足が位置しているか否かを検知するセンサによって構成されてなることを特徴とする重心動揺計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、何等かの障害によりバランス機能が低下した被検体のバランス機能回復訓練や、運動工学、人間工学等の分野において被検体の重心を測定する場合などに用いられる重心動揺計に関する。

【0002】

【従来の技術】 下肢の骨折や切断の手術後、または関節の手術後や、あるいは脳卒中片マヒ後などのリハビリテーションにおいては、例えば、最初に立位姿勢をとった被検体である患者の身体の重心位置の変動を少なくするような訓練が行われ、この訓練後に、椅子や床からバランスよく立ち上がるための訓練が行われる。このような訓練を行うにあたり、特に立位姿勢をとったときの重心位置の変動を少なくする訓練を行う場合には、従来、例えば図 5 に示すような重心動揺計 1 が用いられている。

【0003】 この重心動揺計 1 は、患者が両足を乗せる矩形形状の検出板 2 と、この検出板 2 の前部、および左後部、右後部にそれぞれ設けられた荷重検出センサ 3・・と、これら荷重検出センサ 3・・によって検出された荷重から荷重中心を求め、これを患者の重心中心とする演算

部 4 と、この演算部 4 によって求められた重心中心を連続的に表示する表示装置 5 とを有して構成されたものである。そして、このような構成により重心動揺計 1 は、患者が検出板 2 に両足を乗せて立位姿勢をとると、各荷重検出センサ 3・・がそれぞれの位置にかかる荷重を検出し、それぞれに検出された検出値から演算部 4 により患者の荷重中心（重心）を求め、さらに求められた重心を表示装置 5 により、例えば図 6 に示すような重心の移動を示す軌跡 K として表示することができるようになって

【0004】 このような訓練によれば、表示装置 5 に表示される軌跡 K を見ることによって患者の重心の変動の状態が分かることから、この軌跡 K を見ることによって例えば患者が自分の重心の変動をなくそうとする意志と、実際に起こる重心の変動とを比較し、これにより医師や患者自身が訓練による回復状態を把握することができるになっている。すなわち、図 6 中に示す軌跡 K の外形線 L 1 によって形成される図形より、その中心点を推定してこれを患者の見掛け上の重心中心位置 G 1 として特定し、この重心中心位置 G 1 から前後左右のいずれに多く、あるいは少なく重心が移るかをみることにより、患者の回復がどの程度進んでいるかなどが分かるのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記重心動揺計 1 による訓練では以下に述べる不都合がある。健康な人間が両足を揃えて立位姿勢をとった場合の両足間における真の重心位置は、一般に両足間の中心点にあると考えられている。ところが、前記重心動揺計 1 では特定された見掛け上の重心中心 G 1 が真の重心位置に対してどのような位置にあるかが分からず、したがって、例えば一方の足、あるいは脳に障害があり、これにより重心が左右あるいは前後に常に偏り、この偏った位置を中心にしてその周囲に重心が変動していても、前記重心動揺計 1 ではこれを把握することができないのである。

【0006】 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、真の重心位置と測定された重心中心位置との位置関係をも調べることでできる重心動揺計を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明における請求項 1 記載の重心動揺計では、被検者の両足が共に乗せられる検出板と、該検出板に設けられて前記被検者の両足にかかる全荷重の中心を連続的あるいは断続的に検出する複数の荷重検出手段と、これら荷重検出手段からの検出信号に基づき、前記被検体の重心位置を算出する演算手段と、この演算手段によって算出された重心位置を予め設定された X-Y 座標上の位置に変換してこれを X Y 座標として記憶する X Y 座標位置記憶手段とを具備し、前記検出板に、これに乗せられた両足の見掛けの中心点が前

記X-Y座標上のいずれにあるかを検知する中心点検知手段が設けられてなることを前記課題の解決手段とした。

【0008】請求項2記載の重心動揺計では、前記中心点検知手段が、縦横に直交して配設された縦固定定規および横固定定規と、縦固定定規に略直交して設けられ、かつ該縦固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一対の横可動定規と、横固定定規に略直交して設けられ、かつ該横固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一対の縦可動定規とを有し、前記縦固定定規および横固定定規に、前記X-Y座標に対応したスケールがそれぞれ設けられてなることを前記課題の解決手段とした。請求項3記載の重心動揺計では、前記中心点検知手段が、前記X-Y座標に対応して検出板上にマトリックス状に設けられた多数のセンサからなり、かつ該センサが、その表面部に被検者の足が位置しているか否かを検知するセンサによって構成されてなることを前記課題の解決手段とした。

【0009】

【作用】請求項1記載の重心動揺計によれば、検出板に、これに乗せられた両足の見掛けの中心点が予め設定されたX-Y座標上のいずれにあるかを検知する中心点検知手段が設けられているので、予めこの中心点検知手段によって見掛けの中心点を検知しておき、得られた見掛けの中心点を、演算手段で算出され、さらにXY座標位置記憶手段でXY座標として記憶された重心位置から求められた重心中心位置と比較することにより、真の重心位置と考えられる見掛けの中心点と、求められた重心中心位置との位置関係を調べることが可能になる。

【0010】請求項2記載の重心動揺計によれば、中心点検知手段が、縦横に直交して配設された縦固定定規および横固定定規と、縦固定定規に略直交して設けられ、かつ該縦固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられ、かつ該横固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一対の縦可動定規とを有し、前記縦固定定規および横固定定規に、予め設定されたX-Y座標に対応したスケールがそれぞれ設けられて構成されているので、被検者が検出板に両足を乗せた後、一対の縦可動定規によって両足の両側部を挟むとともに一対の横可動定規によって両足の前後を挟み、その状態で各可動定規の被検者側の縁部の位置を縦横の固定定規に設けられたスケールから読み取りあるいは検出し、さらに得られた結果から両足間の中心点を算出することにより、両足間の中心点がX-Y座標上のいずれに位置するかが分かる。

【0011】請求項3記載の重心動揺計によれば、中心点検知手段が、予め設定されたX-Y座標に対応して検出板上にマトリックス状に設けられた多数のセンサからなり、かつ該センサが、その表面部に被検者の足が位置

しているか否かを検知するセンサによって構成されているので、足を検知した各センサのうちで最も大きいX座標とY座標、および最も小さいX座標とY座標とにそれぞれ対応したセンサを検出し、これら各座標から両足間の中心点を算出することにより、両足間の中心点がX-Y座標上のいずれに位置するかが分かる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳しく説明する。図1は本発明の重心動揺計の一実施例を示す図であり、この図において符号10は重心動揺計である。この重心動揺計10は、被検者（患者）の両足が共に乗せられる略正形状の検出板11と、該検出板11に設けられて患者の両足にかかる全荷重の中心を検出する4個のロードセル（荷重検出手段）12…と、これらロードセル12…からの検出信号に基づき、患者の重心位置を算出する演算手段13と、この演算手段13によって算出された重心位置を予め設定されたX-Y座標上の位置に変換してこれをXY座標として記憶するXY座標位置記憶手段14と、前記演算手段13によって算出された重心位置を表示する表示装置15とを備えて構成されたものである。

【0013】ここで、演算手段13は、中央演算処理ユニット（CPU）、および内部記憶装置となるRAM、ROM等のメモリを備えた演算処理装置（コンピューター）に記憶されたものであり、またXY座標位置記憶手段14は、この演算処理装置、あるいは光磁気ディスク等の補助記憶装置に記憶されたものである。

【0014】ロードセル12…は、略正形状の検出板11の各隅部に、正方形の各頂点をなすようにしてそれぞれ配設され、かつ検出板11の表層部に埋設されたものであり、これらロードセル12…にはそれぞれその出力を増幅するためのアンプ16が接続され、さらにこれらアンプ16…にはフィルタ17、AD変換器18を介して演算手段13となる演算処理装置が接続されている。

【0015】また、検出板11には、図2に示すように患者の両足の見掛けの中心点を検知するための中心点検知定規（中心点検知手段）19が設けられている。この中心点検知定規（以下、検知定規と略称する）19は、一対の縦固定定規20a、20aと一対の横固定定規20b、20bとが縦横に直交して正方形枠状に組まれて形成された固定定規20と、縦固定定規20aに略直交して設けられ、かつ該縦固定定規20aに移動可能に設けられた一対の横可動定規21a、21aと、横固定定規20bに略直交して設けられ、かつ該横固定定規20bに移動可能に設けられた一対の縦可動定規21b、21bとを有してなるものである。

【0016】固定定規20は、検出板11の側部または底部に支持部材22…を介して取付固定されたもので、これにより検知定規19の荷重がロードセル12…に加

わることがなく、しかもこれらロードセル 12…に対しての位置関係が固定されたものとなっている。また、この固定定規 20 を構成する縦固定定規 20a、20a と横固定定規 20b、20b には、予め設定された X-Y 座標の目盛りに対応したスケール（図示略）がそれぞれ設けられている。ここで、固定定規 20 に設けられたスケールは、この例では単位長さを示す線分によって形成されている。

【0017】横可動定規 21a、21a および縦可動定規 21b、21b は、それぞれその両端部に設けられたガイド材 23、23 によって縦固定定規 20a、20a 間あるいは横固定定規 20b、20b 間に取付けられ、かつそれぞれが取付けられた縦あるいは横の固定定規をレールとしてガイド材 23、23 が走行することにより、これらの長さ方向に沿って移動可能に設けられたものである。また、これら横可動定規 21a、21a および縦可動定規 21b、21b には、それぞれの内縁の位置が縦固定定規 20a、20a あるいは横固定定規 20b、20b のスケール上のどこに位置しているかを指し示すための指示片 24 がそれぞれの両端に設けられている。なお、これら横可動定規 21a と縦可動定規 21b とは、互いが干渉しないようにそれぞれのガイド材 23 の高さが異なって形成されており、これによって段違いに構成されたものとなっている。

【0018】演算手段 13 は、ロードセル 12…からの検出信号がアンプ 16 によって増幅され、フィルタ 17 によって不要周波数帯域がカットされ、さらに AD 変換器 18 によって AD 変換された信号を入力し、これにより各ロードセル 12…が受けた荷重からその重心位置を実時間、すなわちリアルタイムに算出するものである。なお、ロードセル 12…では連続的に荷重が検出されるが、演算手段 13 ではこれを 0.5 秒、1.0 秒あるいは 2.0 秒といったような単位時間毎に、すなわち断続的に演算処理してその重心位置を算出している。そして、このようにして断続的に処理されて得られた重心位置のデータは、その個々のデータが CRT 等からなる表示装置 15 によって連続的（ミクロ的には断続的）に表示され、これにより測定開始時からの重心位置の移動が図 3 に示すような軌跡 K として表示されるようになってい

る。

【0019】また、XY 座標位置記憶手段 14 は、演算手段 13 によって算出された重心位置を予め設定された X-Y 座標上の位置に変換する変換機能 14a と、変換された XY 座標位置を予め設定された単位時間毎に認識された多数の XY 座標として記憶する記憶機能 14b とからなるものである。ここで、予め設定された X-Y 座標とは、前述した検知定規 19 の固定定規 20 に設けられたスケールに対応するものであり、もちろんその X 軸は横固定定規 20b と平行に、Y 軸は縦固定定規 20a と平行になるように設定されている。なお、この X-Y

座標も図 3 に示すように表示装置 15 に表示されるようになっている。

【0020】また、この例では、図 1 に示すように XY 座標位置記憶手段 14 によって記憶された多数の XY 座標位置を、それぞれ X 座標位置、Y 座標位置毎にその加重平均を求めて加重平均 XY 座標位置を算出し、算出された加重平均 XY 座標位置を重心中心位置に決定する決定手段 25 が備えられている。この決定手段 25 は、XY 座標位置記憶手段 14 によって記憶された多数の XY 座標位置を、それぞれ X 座標位置、Y 座標位置毎にその加重平均を求めて加重平均 XY 座標位置を算出する算出機能 25a と、算出機能 25a によって得られた加重平均 XY 座標位置を重心中心位置として決定し、この位置を信号として出力する出力機能 25b とからなるもので、出力機能 25b によって出力した信号を表示装置 15 に送り、重心位置の軌跡 K とともに、該軌跡 K 内に重心中心位置 G0 をも表示できるように構成されたものである。なお、この決定手段 25 は、XY 座標位置記憶手段 14 と同様に演算処理装置（コンピューター）、あるいは光磁気ディスク等の補助記憶装置に記憶されたものである。

【0021】ここで、算出手段 25a および出力機能 25b は、測定時間、あるいは XY 座標位置記憶手段 14 によって得られたデータの数が予め設定された時間あるいは数になったら、自動的に加重平均 XY 座標位置を算出し、結果を出力するようになっており、したがって例えば測定時間（訓練時間）をそのまま設定時間にすれば、測定（訓練）終了後、測定中の全重心位置の中心が出力されるようになっている。

【0022】なお、本実施例の重心動揺計 10 には、演算手段 13、XY 座標位置記憶手段 14、決定手段 25 を構成するコンピューターシステムにプリンター（図示略）が設けられており、これによって表示装置 15 に表示される画像と同様のデータ、すなわち X-Y 座標や重心位置の軌跡、重心中心位置がプリントアウトされるようになっている。

【0023】次に、このような構成の重心動揺計 10 を用い、リハビリテーションのため患者（被検体）の重心位置を測定する方法について説明する。なお、この例では、決定手段 25 の算出機能 25a、出力機能 25b を起動させる設定時間として、全測定時間をそのまま用いている。

【0024】まず、検出板 11 の上に患者を乗せ、図 2 に示すようにその両足の両側を縦可動定規 21b、21b で挟んで両足の両側の位置をそれぞれ縦可動定規 21b、21b の内縁に対応させ、同様に両足の前後を横可動定規 21a、21a で挟んで両足の前後の位置をそれぞれ横可動定規 21a、21a の内縁に対応させる。そして、その位置にて縦可動定規 21b、21b の指示片 24 が示す横固定定規 20b のスケール上の X 座標位置

をそれぞれ読み取り、かつ横可動定規 21a、21a の指示片 24 が示す縦固定定規 20a のスケール上の Y 座標位置をそれぞれ読み取る。さらに、このようにして得られた二つの X 座標位置の平均値、および二つの Y 座標位置の平均値を算出し、これら平均値の X Y 座標位置を両足の見掛けの中心点とする。なお、得られた中心点については、これを演算手段 13、X Y 座標位置記憶手段 14、決定手段 25 を構成したコンピューターシステムにそのキーボード（図示略）等の入力手段から入力することにより、表示装置 15 の X-Y 座標上に表示されるようになっている。

【0025】このようにして見掛けの中心点を求めたら、その状態ままで重心動揺計 10 の測定系のスイッチをオンする。すると、患者の両足にかかる荷重が四個のロードセル 12…によって検出され、それぞれの検出信号がアンプ 16、フィルタ 17、AD 変換器 18 を介して演算手段 13 に送られる。演算手段 13 では、送られてきた各検出信号を入力し、従来の重心動揺計と同様の演算処理によって各ロードセル 12…が受けた荷重から患者の重心位置を予め設定された単位時間毎に算出し、得られた結果を表示装置 15 に送ってこれを表示する。したがって、表示装置 15 では、演算手段 15 で算出された重心位置が順次表示されていき、これにより患者の測定開始後の重心の移動が図 3 中の軌跡 K として表示される。

【0026】また、このようにして演算手段 13 で算出された重心位置は、X Y 座標位置記憶手段 14 の変換機能 14a によって予め設定された X-Y 座標上の位置に変換され、単位時間毎に認識された多数の X Y 座標として記憶される。そして、重心位置測定が終了すると、算出機能 15a、出力機能 15b が起動し、記憶された多数の X Y 座標から算出機能 15a によってそれぞれ X 座標位置、Y 座標位置毎にその加重平均が求められ、加重平均 X Y 座標位置が算出される。さらに、算出された加重平均 X Y 座標位置は、出力機能 15b によって重心中心位置 G0 に決定され、図 3 に示すように表示装置 15 やプリンタによって重心位置の軌跡 K とともにその位置が表示される。また、先に測定され算出された見掛けの中心点、すなわち真の重心位置 G も、キーボード等から入力されることにより、軌跡 K や重心中心位置 G0 とともに表示装置 15 やプリンタによって表示される。

【0027】このような重心動揺計 10 にあっては、得られた見掛けの中心点、すなわち真の重心位置 G が重心位置の軌跡 K とどのような位置関係にあるかが、表示装置 15 上、あるいはプリントアウトされたものから一目で分かり、したがって仮に軌跡の K の外形線によって囲まれる図形の中心点を重心中心位置とすれば、真の重心位置と重心中心位置との位置関係を調べることができる。

【0028】また、決定手段 25 を設け、これにより演

算手段 13 で算出され X Y 座標位置記憶手段 14 で記憶された X Y 座標の加重平均を算出し、これを重心中心位置 G0 に決定するようにしたことから、測定中、例えば患者の重心が瞬間的に大きく動いてしまっても、そのときに検出された重心位置は瞬間的であり、単位時間毎に認識され記憶された検出値としてはその頻度が少ないものとなるので、この検出値が重心中心を決定するにあたって大きく影響を及ぼすことがなく、その分得られた重心中心位置 G0 が本来の重心中心にほぼ一致するものとなる。したがって、このように本来の重心中心にほぼ一致する重心中心位置 G0 と真の重心位置 G とを比較できることから、患者の回復状態などをより正確に調べることができる。

【0029】なお、実施例では、検知定規 19 のスケールとして線分による目盛りを用い、目測することによって X 座標、Y 座標を読み取るようにしたが、例えば固定定規にスケールとして抵抗体を設け、その基準位置とそれぞれの可動定規とに一定電流を流して電圧を検出することにより、可動定規の位置を検知する、いわゆるポテンショメータの機構を用いて中心点検知手段を構成してもよい。

【0030】また、スケールとして S 極に磁化された磁性体と N 極に磁化された磁性体とを単位長さ毎に交互に配置し、可動定規のスケール面を滑動する箇所磁気ヘッドを設けておき、磁気ヘッドが磁性体表面を滑動する際に生じる起電力のピークの数のカウントすることによってスケール上の基準点からの磁気ヘッドの移動距離を測定する磁気スケールの機構を用い、これにより中心点検知手段を構成してもよく、この場合に測定に際しては、可動定規を常に基準位置から滑動させ、その移動量を検出することにより、可動定規の X 座標、Y 座標を算出して両足の中心点を検知する。

【0031】図 4 は本発明の他の実施例を示す図であり、図 4 において符号 30 重心動揺計である。この重心動揺計 30 が図 1 に示した重心動揺計 10 と異なるところは、中心点検知手段として、前記中心点検知定規 19 に代えてマトリックス状に配置した多数の感圧センサ 31…を設けた点である。これら感圧センサ 31…は、各々その一辺が 1~5 mm 程度の大きさの正形状に形成されたもので、検出板 32 の、ロードセル 12…が埋設された位置の内側に設けられて全体が正形状をなすように構成されたものである。なお、検出板 32 の表面には、マトリックス状に配置された感圧センサ 31…の外形線に対応する線 A が描かれており、これによって患者が検出板 32 上に乗った際、その内側で両足を揃えれば必ず感圧センサ 31…上に位置するようになっている。

【0032】また、これら感圧センサ 31…は、それぞれ圧力を感じた場合に、すなわちその表面に一定以上の圧力を受けた場合に ON、圧力を受けなかった場合に OFF となるタイプのものである。また、これら感圧セン

サ 3 1 …は、それぞれが予め設定された X-Y 座標上の位置と対応した位置に配置され、かつその位置が X Y 座標として認識できるように構成されている。

【0033】これら感圧センサ 3 1 …にはそれぞれ最大最小算出手段 3 3 が、また、最大最小算出手段 3 3 には中心点算出手段 3 4 が順次接続されている。最大最小算出手段 3 3 は、感圧センサ 3 1 …のうち ON となったものを検知するとともに、これら ON となったもののうちで最も大きい X 座標と Y 座標、および最も小さい X 座標と Y 座標とを有する感圧センサ 3 1 を検出するものである。また、中心点算出手段 3 4 は、得られた最大最小の X 座標、および最大最小の Y 座標のそれぞれの平均の値を算出し、算出された X 座標、Y 座標の点を見掛けの中心点として認識するとともに、認識した X Y 座標に対応する信号を表示装置 1 5 やプリンター等に出力するものである。なお、この実施例においては、感圧センサ 3 1 …、最大最小算出手段 3 3、中心点算出手段 3 4 から中心点検知手段が構成されている。

【0034】このような重心動揺計 3 0 を用いて患者（被検体）の重心位置を測定するには、まず、感圧センサ 3 1 …を作動させない状態で検出板 1 1 の上に患者を乗せて図 4 に示すようにその両足を線 A の内側に揃えさせる。次いで、その状態で感圧センサ 3 1 …を作動させる。すると、足が直上に乗りしたがって足圧を受けた感圧センサ 3 1 は ON に、また足圧を受けない感圧センサ 3 1 は OFF となる。そして、ON となった感圧センサ 3 1 からの信号を受け、最大最小算出手段 3 3 が最大最小の X 座標、Y 座標を検出し、さらにこれら X 座標、Y 座標から中心点算出手段 3 4 が見掛けの中心点を算出するとともに、この中心点に対応する信号を表示装置 1 5 に出力し、これにより表示装置 1 5 がその X Y 座標上に見掛けの中心点、すなわち真の重心位置を表示する。

【0035】また、これとは別にロードセル 1 2 …がそれぞれ受ける荷重を検出し、以下、図 1 に示した重心動揺計 1 0 と同様にして重心位置の軌跡、および重心中心位置が検出され、表示装置 1 5 やプリンターに出力される。

【0036】このような重心動揺計 3 0 にあっては、図 1 に示した重心動揺計 1 0 と同様得られた見掛けの中心点、すなわち真の重心位置が重心位置の軌跡とどのような位置関係にあるかが、表示装置 1 5 上、あるいはプリントアウトされたものから容易に分かるので、真の重心位置と重心中心位置との位置関係を調べることができる。また、この重心動揺計 3 0 では、検出板 3 2 に足を乗せるだけでその見掛けの中心点を検知されることから、図 1 に示した重心動揺計 1 に比べ操作が容易になる。

【0037】なお、図 4 に示した実施例では、被検者の足を検知するセンサとして感圧センサ 3 1 …を用いたが、例えばこれに代えて感熱センサを用いてもよく、そ

の場合には、これら感熱センサの上に足が乗るとその皮膚温を感知して該感熱センサが ON となるように構成すればよい。また、前記実施例では本発明の重心動揺計を主にリハビリテーションを目的として使用したが、運動工学、人間工学等の分野において被検者の重心を測定する場合などにも用いることができるのはもちろんである。

【0038】さらに、前記実施例では決定手段 2 5 を設けたが、これを設けることなく、したがって重心位置の軌跡の外形線によって囲まれる図形の中心点を重心中心位置としてもよいのはもちろんであり、また、決定手段 2 5 を、算出機能 2 5 a と出力機能 2 5 b とからのみ構成することなく、例えば、演算手段 1 3 によって認識され記憶された多数の X Y 座標データから、統計上の異常値（例えば平均値から標準偏差の 3 倍の値をプラス・マイナスした範囲から外れた値）を除く異常値削除機能を決定手段 2 5 に加え、残りのデータのみから前記算出機能 2 5 a と出力機能 2 5 b とによって重心中心位置が求められるようにしてもよい。なぜなら、このような異常値は必ずしも被検体自身に起因して生じた値でなく、外部からの何等かの要因に基づいて生じてしまった場合が多いからである。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明における請求項 1 記載の重心動揺計は、検出板に、これに乗せられた両足の見掛けの中心点が予め設定された X-Y 座標上のいずれにあるかを検知する中心点検知手段を設けたものであるから、予めこの中心点検知手段によって見掛けの中心点を検知しておき、得られた見掛けの中心点を、演算手段で算出され、さらに X Y 座標位置記憶手段で X Y 座標として記憶された重心位置から求められた重心中心位置と比較することにより、真の重心位置と考えられる見掛けの中心点と、求められた重心中心位置との位置関係を調べることができ、したがって立位姿勢そのものが基本的に傾いた状態になっているのか否か、また傾いているとすれば左右前後のいずれに傾いているのかなどを調べることができる。

【0040】請求項 2 記載の重心動揺計は、中心点検知手段が、縦横に直交して配設された縦固定定規および横固定定規と、縦固定定規に略直交して設けられ、かつ該縦固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一対の横可動定規と、横固定定規に略直交して設けられ、かつ該横固定定規にその長さ方向に沿って移動可能に設けられた一対の縦可動定規とを有し、前記縦固定定規および横固定定規に、予め正された X-Y 座標に対応したスケールがそれぞれ設けられて構成されたものであるから、被検者が検出板に両足を乗せた後、一対の縦可動定規によって両足の両側部を挟むとともに一対の横可動定規によって両足の前後を挟み、その状態で各可動定規の被検者側の縁部の位置を縦横の固定定規に設けられ

たスケールから読み取りあるいは検出し、さらに得られた結果から両足間の中心点を算出することにより、両足間の中心点がX-Y座標上のいずれに位置するかを検知することができる。したがって、得られた見掛けの中心点、すなわち真の重心位置と求められた重心中心位置との位置関係を調べることができる。

【0041】請求項3記載の重心動揺計は、中心点検知手段が、予め設定されたX-Y座標に対応して検出板上にマトリックス状に設けられた多数のセンサからなり、かつ該センサが、その表面部に被検者の足が位置しているか否かを検知するセンサによって構成されたものであるから、足を検知した各センサのうちで最も大きいX座標とY座標、および最も小さいX座標とY座標とにそれぞれ対応したセンサを検出し、これら各座標から両足間の中心点を算出することにより、両足間の中心点がX-Y座標上のいずれに位置するかを検知することができる。したがって、得られた見掛けの中心点、すなわち真の重心位置と求められた重心中心位置との位置関係を調べることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の重心動揺計の一実施例を示す概略構成図。

【図2】図1に示した重心動揺計における、検出板と中心点検知定規との概略構成を示す平面図。

【図3】図1に示した重心動揺計によって得られる重心位置の軌跡を示す図。

【図4】本発明の重心動揺計の他の実施例を示す概略構成図。

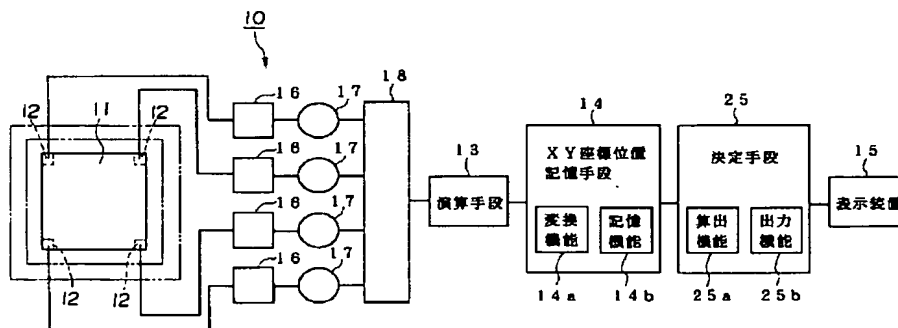
05 【図5】従来の重心動揺計の一例を示す概略構成図。

【図6】図5に示した重心動揺計によって得られる重心位置の軌跡を示す図。

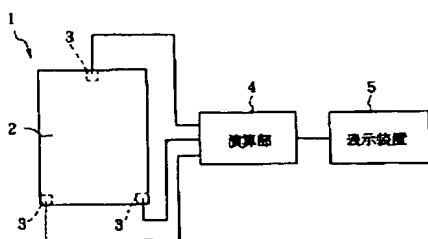
【符号の説明】

10、30	重心動揺計
11、32	検出板
12	ロードセル（荷重検出手段）
13	演算手段
14	X Y座標位置記憶手段
15	中心点検知定規（中心点検知手段）
20	固定定規
20a	縦固定定規
20b	横固定定規
21a	横可動定規
21b	縦可動定規
31	感圧センサ
33	最大最小算出手段
34	中心点算出手段

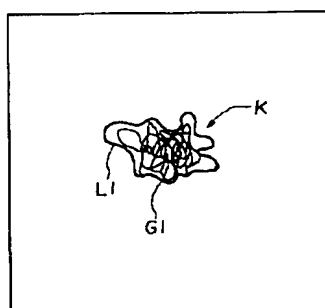
【図1】



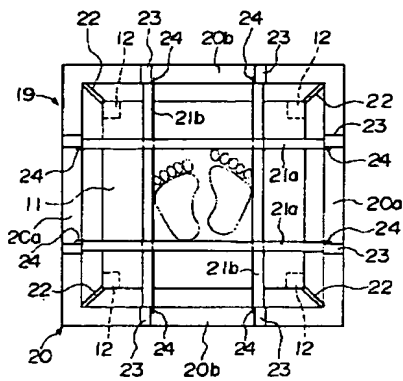
【図5】



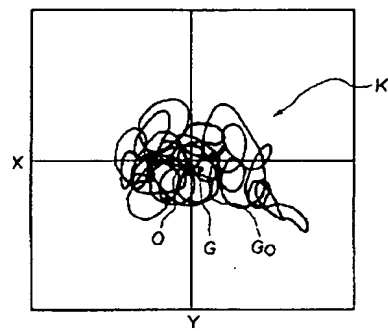
【図6】



【図2】



【図3】



【図4】

